

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-275516

(43) 公開日 平成11年(1999)10月8日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I	
H 0 4 N 5/91		H 0 4 N 5/91	P
G 1 1 B 20/10		G 1 1 B 20/10	H
H 0 4 H 1/00		H 0 4 H 1/00	F
H 0 4 L 9/08		H 0 4 L 9/00	6 0 1 E
H 0 4 N 5/765			6 0 1 B
審査請求 未請求 請求項の数45 O L (全 18 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号	特願平10-349019	(71) 出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(22) 出願日	平成10年(1998)12月8日	(72) 発明者	木村 寛之 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株 式会社日立製作所情報メディア本部内
(31) 優先権主張番号	特願平9-339635	(72) 発明者	荒井 孝雄 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株 式会社日立製作所情報メディア本部内
(32) 優先日	平9(1997)12月10日	(72) 発明者	竹内 敏文 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株 式会社日立製作所マルチメディアシステム 開発本部内
(33) 優先権主張国	日本 (J P)	(74) 代理人	弁理士 高橋 明夫 (外1名)

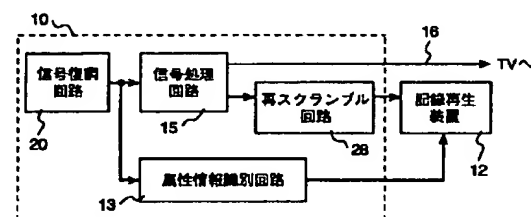
(54) 【発明の名称】 デジタル放送信号の受信装置、記録再生装置及び受信・記録再生システム

(57) 【要約】

【課題】 有料放送の正規の受信者のみが記録できるようにする。

【解決手段】 受信装置は暗号化された映像信号と暗号を解読するための情報を含む属性情報とを復調する信号復調回路と、前記属性情報を識別して出力する属性情報識別回路と、前記信号復調回路から得られた映像信号を前記属性情報識別回路からの出力でスクランブルを解除するスクランブル解除回路とを備え、記録再生装置には機器 I D 信号によって再スクランブルされた信号が記録される。

図 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】暗号化された映像信号と暗号化キーを含む属性情報とを復調する信号復調回路と、前記属性情報から暗号化キーを再生する属性情報識別回路と、前記属性情報識別回路から得られた暗号化キーを用いて前記映像信号のスクランブルを解除するスクランブル解除回路とを備え、前記スクランブル解除回路の出力を記録信号として出力することを特徴とする受信装置。

【請求項 2】請求項 1 記載の受信装置において、前記属性情報識別回路は属性情報を検出する属性情報検出回路と、前記属性情報検出回路で検出された暗号化キーを復号する暗号化キー復号回路とを設け、前記暗号化キー復号回路の出力から得られる暗号化キーを前記スクランブル解除回路に供給することを特徴とする受信装置。

【請求項 3】請求項 2 記載の受信装置において、前記属性情報検出回路で属性情報に含まれている CGMS 信号を検出し、コピー制御信号として記録装置に出力することを特徴とする受信装置。

【請求項 4】請求項 1 記載の受信装置において、MPEG 圧縮された映像信号をデコードする MPEG デコード回路と、前記デコードされた映像信号を標準のテレビジョン信号に変換するビデオエンコード回路とを設けることを特徴とする受信装置。

【請求項 5】暗号化された映像信号と暗号化キー及び放送チャンネルを示すチャンネルキーを含む属性情報とを復調する信号復調回路と、前記属性情報からチャンネルキーを検出するチャンネルキー検出回路と、前記属性情報から暗号化キーを検出する暗号化キー検出回路と、固有の機器 ID 信号を生成する機器 ID 生成回路と、前記機器 ID 信号によって受信可能なチャンネルのチャンネルキーを選別して出力するチャンネルキー選別回路と、前記チャンネルキー選別回路から出力されたチャンネルキーと前記暗号化キーとから解読キーを出力する暗号復号回路と、前記信号復調回路から得られた映像信号を前記解読キーでスクランブルを解除するスクランブル解除回路とを備え、前記スクランブル解除回路の出力を記録のために出力することを特徴とする受信装置。

【請求項 6】請求項 5 記載の受信装置において、MPEG 圧縮された映像信号をデコードする MPEG デコード回路と、前記デコードされた映像信号を標準のテレビジョン信号に変換するビデオエンコード回路とを設けることを特徴とする受信装置。

【請求項 7】暗号化された映像信号と暗号を解読するための情報を含む属性情報とを復調する信号復調回路と、前記属性情報を識別して出力する属性情報識別回路と、前記信号復調回路から得られた映像信号を前記属性情報識別回路からの出力でスクランブルを解除するスクランブル解除回路とを備え、前記スクランブル解除回路の出力を記録のために出力することを特徴とする受信装置。

【請求項 8】請求項 7 記載の受信装置において、前記属

性情報識別回路から得られた信号をコピー制御のために記録装置に出力することを特徴とする受信装置。

【請求項 9】請求項 7 記載の受信装置において、前記属性情報識別回路は属性情報に含まれている暗号化キーを得るための暗号化キー検出回路を設けることを特徴とする受信装置。

【請求項 10】請求項 7 記載の受信装置において、前記属性情報識別回路は前記暗号化キー検出回路から得られた暗号化キーを利用して解読キーを出力する暗号復号回路を設けることを特徴とする受信装置。

【請求項 11】請求項 7 記載の受信装置において、前記属性情報識別回路から得られた属性情報によって前記スクランブルが解除された映像信号に再度スクランブルを施す再スクランブル回路を設けることを特徴とする受信装置。

【請求項 12】請求項 7 記載の受信装置において、電子透かし処理回路を設け、前記電子透かし処理回路から得られた CGMS 信号を記録装置のコピーを制御するために前記記録装置に出力することを特徴とする受信装置。

【請求項 13】請求項 7 記載の受信装置において、固有の機器 ID 信号を生成する機器 ID 生成回路を設け、前記機器 ID 生成回路から得られた機器 ID 信号によって、前記スクランブルが解除された映像信号に再度スクランブルを施す再スクランブル回路を設けることを特徴とする受信装置。

【請求項 14】暗号化された映像信号と暗号化キーを含む属性情報とを復調する信号復調回路と、前記属性情報から暗号化キーを検出する属性情報検出回路と、前記属性情報検出回路で検出された暗号化キーを復号する暗号化キー復号回路と、前記暗号化キー復号回路から得られた暗号化キーによって前記信号復調回路から供給された映像信号のスクランブルを解除するスクランブル解除回路と、固有の ID 信号を生成するための機器 ID 生成回路と、前記スクランブルが解除された映像信号を前記機器 ID 信号によって再度スクランブルを施す再スクランブル回路とを備え、前記再スクランブル回路の出力を記録装置に出力することを特徴とする受信装置。

【請求項 15】請求項 14 記載の受信装置において、MPEG 圧縮された映像信号をデコードする MPEG デコード回路と、前記デコードされた信号から標準のテレビジョン信号に変換するためのビデオエンコード回路とを設けることを特徴とする受信装置。

【請求項 16】暗号化された映像信号と暗号化キーを含む属性情報とを復調する信号復調回路と、固有の ID 信号を生成する機器 ID 生成回路と、スクランブルが解除された映像信号から電子透かし情報を検出し、前記映像信号を記録する際に前記電子透かし情報を一回コピー可からコピー不可に更新し、前記機器 ID 生成回路から得られた機器 ID 信号の追加処理を行う電子透かし処理回路と、前記スクランブルが解除された映像信号を前記機

器 I D 生成回路から得られた機器 I D 信号で再スクランブルし、前記電子透かし処理回路から得られた更新された電子透かし情報と機器 I D 信号とを前記再スクランブルされた信号に重畳又は映像信号の一部を変換して埋め込みを行う再スクランブル回路とを備え、前記再スクランブル回路の出力を記録装置に出力することを特徴とする受信装置。

【請求項 17】請求項 16 記載の受信装置において、前記再スクランブルされた信号をストリームに変換して出力するストリーム回路を設けることを特徴とする受信装置。

【請求項 18】請求項 16 記載の受信装置において、前記信号復調回路から得られた信号のスクランブルを解除するスクランブル解除回路と、MPEG 圧縮された映像信号をデコードする MPEG デコード回路と、前記デコードされた信号から標準のテレビジョン信号に変換するためのビデオエンコード回路とを設けることを特徴とする受信装置。

【請求項 19】請求項 16 記載の受信装置において、電話回線に接続されたモデムを設け、前記電話回線を介して前記機器 I D 信号を得ることを特徴とする受信装置。

【請求項 20】暗号化された映像信号と属性情報とを復調する信号復調回路と、復調された信号の暗号を解除する信号処理回路と、前記暗号が解除された映像信号を再びスクランブルする再スクランブル回路と、前記再スクランブルされた映像信号を記録装置に記録するために出力する手段と、前記属性情報を識別して、前記記録装置に入力するためのコピー制御号を出力する属性情報識別回路とを備えることを特徴とする受信装置。

【請求項 21】請求項 20 記載の受信装置において、前記信号処理回路からアナログのテレビジョン信号をテレビジョン受信機に出力することを特徴とする受信装置。

【請求項 22】請求項 20 記載の受信装置において、前記再スクランブル回路は前記属性情報識別回路から得られた属性情報によって、映像信号に再スクランブルを施すことを特徴とする受信装置。

【請求項 23】請求項 20 記載の受信装置において、固有の機器 I D 信号を生成する機器 I D 生成回路を設け、前記再スクランブル回路は前記機器 I D 生成回路から得られた機器 I D 信号を用いて前記映像信号に再スクランブルを施すことを特徴とする受信装置。

【請求項 24】請求項 20 記載の受信装置において、電子透かし処理回路を設け、前記電子透かし処理回路で更新処理された CGMS 信号を記録装置の記録を制御するために出力することを特徴とする受信装置。

【請求項 25】暗号化された映像信号と暗号化キー及び放送チャンネルを示すチャンネルキーを含む属性情報とを復調する信号復調回路と、前記属性情報からチャンネルキーを検出するチャンネルキー検出回路と、前記属性情報から暗号化キーを検出する暗号化キー検出回路と、

固有の機器 I D 信号を生成する機器 I D 生成回路と、前記機器 I D 信号によって受信可能なチャンネルのチャンネルキーを選別して出力するチャンネルキー選別回路と、前記チャンネルキー選別回路から出力されたチャンネルキーと前記暗号化キーとから解読キーを出力する暗号復号回路と、前記信号復調回路から得られた映像信号を前記解読キーでスクランブルを解除するスクランブル解除回路と、前記解読キーを用いて前記スクランブルが解除された映像信号を再度スクランブルを施す再スクランブル回路とを備え、前記再スクランブル回路の出力を記録のために出力することを特徴とする受信装置。

【請求項 26】請求項 25 記載の受信装置において、フォーマット変換回路を設け、前記スクランブルが解除された映像信号を記録すべき記録媒体に合うフォーマットに変換することを特徴とする受信装置。

【請求項 27】請求項 26 記載の受信装置において、前記フォーマット変換回路の出力を前記再スクランブル回路で再度スクランブルを施すことを特徴とする受信装置。

【請求項 28】請求項 25 記載の受信装置において、電子透かし処理回路を設け、前記電子透かし処理回路から得られた CGMS 信号を更新処理して記録装置のコピーを制御するために前記記録装置に出力することを特徴とする受信装置。

【請求項 29】暗号化された映像信号と暗号化キー及び放送チャンネルを示すチャンネルキーを含む属性情報とを復調する信号復調回路と、前記属性情報からチャンネルキーを検出するチャンネルキー検出回路と、前記属性情報から暗号化キーを検出する暗号化キー検出回路と、固有の機器 I D 信号を生成する機器 I D 生成回路と、前記機器 I D 信号によって受信可能なチャンネルのチャンネルキーを選別して出力するチャンネルキー選別回路と、前記チャンネルキー選別回路から出力されたチャンネルキーと前記暗号化キーとから解読キーを出力する暗号復号回路と、前記信号復調回路から得られた映像信号を前記解読キーでスクランブルを解除するスクランブル解除回路と、前記スクランブルが解除された映像信号を再度スクランブルを施す再スクランブル回路とを備え、前記再回路の出力を記録のために出力することを特徴とする受信装置。

【請求項 30】固有の機器 I D 信号によってスクランブルが施された映像信号を記録する記録再生部と、固有の機器 I D 信号を生成する機器 I D 生成回路と、前記記録再生された映像信号に含まれている機器 I D 信号を検出し、前記機器 I D 生成回路から出力された機器 I D 信号との一致を取り、一致が取れた時に前記再生された映像信号の通過を許可する機器 I D 検出・一致回路とを備えることを特徴とする記録再生装置。

【請求項 31】請求項 30 記載の記録再生装置において、前記機器 I D 生成回路の出力を固有の機器 I D 信号

によってスクランブルが施された映像信号を出力する受信機に供給するための出力手段を設けたことを特徴とする記録再生装置。

【請求項32】請求項30記載の記録再生装置において、スクランブルを解除するスクランブル解除回路と、MPEG圧縮された映像信号をデコードするMPEGデコード回路と、映像信号を標準のテレビジョン信号に変換するビデオエンコード回路とを設けることを特徴とする記録再生装置。

【請求項33】固有の機器ID信号によってスクランブルが施された映像信号を記録する記録再生部と、固有の機器ID信号を生成する機器ID生成回路と、記録部から再生された映像信号を機器ID信号を用いてスクランブル解除を行うスクランブル解除回路とを設けることを特徴とする記録再生装置。

【請求項34】請求項33記載の記録再生装置において、前記機器ID生成回路の出力を固有の機器ID信号によってスクランブルが施された映像信号を出力する受信機に供給するための出力手段を設けたことを特徴とする記録再生装置。

【請求項35】請求項33記載の記録再生装置において、前記スクランブル解除回路から得られたMPEG圧縮された映像信号をデコードするMPEGデコード回路と、前記スクランブル解除回路の出力からコピー制御を行うための電子透かし情報を検出するための電子透かし検出回路とを設け、前記電子透かし情報によって、コピー禁止の時には前記MPEGデコード回路の動作を停止することを特徴とする記録再生装置。

【請求項36】固有の機器ID信号によってスクランブルが施された映像信号と、機器ID信号と更新されたコピー制御用電子透かし情報とを含む入力信号を入力する手段と、固有の機器ID信号を生成する機器ID生成回路と、前記入力信号を前記生成された機器ID信号を用いてスクランブル解除を行うスクランブル解除回路と、前記スクランブルが解除された信号を記録する記録再生部と、前記スクランブル解除された信号から前記電子透かし情報を検出する電子透かし検出回路と、前記電子透かし情報で前記記録再生部の記録を制御する手段とを備えたことを特徴とする記録再生装置。

【請求項37】請求項36記載の記録再生装置において、前記機器ID生成回路から得られた機器ID信号を前記記録再生部に供給し、前記スクランブル解除回路から得られた機器ID信号との一致を取り、一致が取れた時に前記記録再生部の記録を許可することを特徴とする記録再生装置。

【請求項38】請求項36記載の記録再生装置において、MPEG圧縮された映像信号をデコードするMPEGデコード回路と、前記デコードされた信号から標準のテレビジョン信号に変換するためのビデオエンコード回路とを設けることを特徴とする記録再生装置。

【請求項39】請求項38記載の記録再生装置において、前記記録再生部で再生された信号に含まれる前記機器ID信号を検出し、前記機器ID生成回路から得られた前記機器ID信号との一致を取る機器ID検出・一致回路とを設け、前記機器ID検出・一致回路の出力を前記MPEGデコード回路に供給し、一致が取れた時に前記MPEGデコード回路を動作させ、一致が取れない時に動作を停止させることを特徴とする記録再生装置。

【請求項40】請求項39記載の記録再生装置において、再スクランブル回路を設け、前記機器ID検出・一致回路から得られた機器ID信号によって前記MPEGデコード回路の出力を再度スクランブルを施して、他の記録再生装置に記録するために出力することを特徴とする記録再生装置。

【請求項41】暗号化された映像信号と前記映像信号に関わる暗号の解読キーを含む信号とを受信する手段と、前記解読キーを用いて、映像信号の解読を行う解読回路とを備えることを特徴とする受信・記録再生システム。

【請求項42】請求項41記載の受信・記録再生システムにおいて、入力した前記映像信号を記録する記録手段と、前記映像信号に関わる信号から制御信号を読み出す制御信号読み出し回路とを設け、前記制御信号により前記記録手段の記録動作の制御を行うことを特徴とする受信・記録再生システム。

【請求項43】請求項41記載の受信・記録再生システムにおいて、前記映像信号に関わる信号から制御信号を読み出す制御信号読み出し回路と、前記解読回路の出力を復号する復号回路とを設け、前記復号回路の再生制御を前記制御信号読み出し回路の出力により制御することを特徴とする受信・記録再生システム。

【請求項44】請求項41記載の受信・記録再生システムにおいて、映像信号に重畳して記録された電子透かし情報を検出する電子透かし検出回路と、前記解読回路の出力を復号する復号回路と、前記復号回路の出力をフォーマット変換するフォーマット変換回路と、前記フォーマット変換回路の出力を記録する記録手段とを設け、前記記録手段の記録制御を前記電子透かし検出回路の出力に応じて制御することを特徴とする受信・記録再生システム装置。

【請求項45】暗号化された映像信号と暗号の解読キーを含む前記映像信号に関わる信号とを復号する復号回路と、機器特有の機器ID信号を生成する機器ID生成回路とを備え、前記機器ID信号と前記解読キーを用いて、映像信号の解読を行うことを特徴とする受信・記録再生システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はディジタル放送などで、暗号化キーあるいはコピー制御信号を重畳して送られてくる映像信号あるいは音声信号あるいはディジタル

情報を再生し、記録し、記録再生するデジタル放送信号の受信装置及びその記録再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】有料テレビ放送ではその信号をスクランブルして正規の受信者だけがそのスクランブルを解読する手段を持ち受信できるように構成されている。このようなスクランブル技術はケーブルテレビなどで行われていたが、それが衛星を用いたデジタル放送になるにつれてより広く普及するようになってきた。

【0003】従来のスクランブル方式はアナログの映像信号を各走査線毎にランダムに前後を入れ換えスクランブルをかけるラインローテーション方式や画面を水平方向に切り分けるように映像信号を分割し、この分割された映像信号を垂直方向に入れ換えるラインパーミュテーション方式がある。しかし衛星によるデジタル放送が始ると、このようなアナログ方式ではなく、違法な解読に対してより解読困難にするために、信号そのものを暗号化する方式がとられるようになってきた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】そこでこのような暗号化された有料放送を記録する場合には、記録装置側で特定の処理が行われ、正しい受信者すなわち有料放送の契約者のみが記録出来るシステムを構成する事が必要となる。このような観点で提案されたコピー制御システムは現在見当たらず、本発明はこの点を考慮において発明されたものである。

【0005】本発明の目的は正規の受信者を対象に記録を制御する手段を提供する事にある。本発明の他の目的は有料放送において、記録装置が受信装置(以下、STB: Set Top Boxと略称する。)との間で認証作業を行い正しい受信者である事を確認した後に記録動作に入るデジタル放送信号の受信装置、記録装置及び記録再生装置を提供することにある。本発明の更に他の目的は受信者の固有の機器ID信号による暗号化(スクランブル処理)を行う事と共に再生時にも違法にコピーをされた記録媒体か否かの判断を行う為に、再生信号に含まれている属性信号を検出して、その信号によって再生動作止めるデジタル放送信号の受信装置、記録装置及び記録再生装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の目的を達成するために、本発明による受信装置は、暗号化された映像信号と暗号を解読するための情報を含む属性情報とを復調する信号復調回路と、前記属性情報を識別して出力する属性情報識別回路と、前記信号復調回路から得られた映像信号を前記属性情報識別回路からの出力でスクランブルを解除するスクランブル解除回路とを備え、前記スクランブル解除回路の出力を記録のために出力する。また、前記属性情報識別回路から得られた信号をコピー制

御のために記録装置に出力される。また、前記属性情報識別回路から得られた属性情報によって前記スクランブルが解除された映像信号に再度スクランブルを施す再スクランブル回路を設ける。この受信装置において、電子透かし処理回路を設け、前記電子透かし処理回路から得られたCGMS信号を記録装置のコピーを制御するために前記記録装置に出力する。また、受信機において、固有の機器ID信号を生成する機器ID生成回路を設け、前記機器ID生成回路から得られた機器ID信号によって、前記スクランブルが解除された映像信号に再度スクランブルを施す再スクランブル回路を設ける。また、前記属性情報識別回路は属性情報を検出する属性情報検出回路と、前記属性情報検出回路で検出された暗号化キーを復号する暗号化キー復号回路とを備え、前記暗号化キー復号回路の出力から得られる暗号化キーを前記スクランブル解除回路に供給する。また、前記属性情報検出回路で属性情報に含まれているCGMS信号を検出し、コピー制御信号として記録装置に出力する。また、受信装置はMPEG圧縮された映像信号をデコードするMPEGデコード回路と、前記デコードされた映像信号を標準のテレビジョン信号に変換するビデオエンコード回路とを備える。この受信装置において、前記再スクランブルされた信号をストリームに変換して出力するストリーム回路を備える。更に、電話回線に接続されたモデムを設け、前記電話回線を介して前記機器ID信号を得る。

【0007】本発明の目的を達成するために、本発明による受信装置は、暗号化された映像信号と属性情報とを復調する信号復調回路と、復調された信号の暗号を解除する信号処理回路と、前記暗号が解除された映像信号を再びスクランブルする再スクランブル回路と、前記再スクランブルされた映像信号を記録装置に記録するために出力する手段と、前記属性情報を識別して、前記記録装置に入力するためのコピー制御信号を出力する属性情報識別回路とを備える。また、前記信号処理回路からアナログのテレビジョン信号をテレビジョン受信機に出力する。

【0008】本発明による受信装置は、暗号化された映像信号と暗号化キー及び放送チャンネルを示すチャンネルキーを含む属性情報とを復調する信号復調回路と、前記属性情報からチャンネルキーを検出するチャンネルキー検出回路と、前記属性情報から暗号化キーを検出する暗号化キー検出回路と、固有の機器ID信号を生成する機器ID生成回路と、前記機器ID信号によって受信可能なチャンネルのチャンネルキーを選別して出力するチャンネルキー選別回路と、前記チャンネルキー選別回路から出力されたチャンネルキーと前記暗号化キーとから解読キーを出力する暗号復号回路と、前記信号復調回路から得られた映像信号を前記解読キーでスクランブルを解除するスクランブル解除回路と、前記解読キーを用いて前記スクランブルが解除された映像信号を再度スクラ

ンプルを施す再スクランブル回路とを備え、前記再スクランブル回路の出力を記録のために出力する。この受信装置において、フォーマット変換回路を設け、前記スクランブルが解除された映像信号を記録すべき記録媒体に合うフォーマットに変換するフォーマット変換する。

【0009】本発明の目的を達成するために、本発明による記録再生装置は、固有の機器ID信号によってスクランブルが施された映像信号を記録する記録再生部と、固有の機器ID信号を生成する機器ID生成回路と、前記記録再生された映像信号に含まれている機器ID信号を検出し、前記機器ID生成回路から出力された機器ID信号との一致を取り、一致が取れた時に前記再生された映像信号の通過を許可する機器ID検出・一致回路とを備える。前記機器ID生成回路の出力を固有の機器ID信号によってスクランブルが施された映像信号を出力する受信機に供給するための出力手段を設けた。この記録再生装置において、スクランブルを解除するスクランブル解除回路と、MPEG圧縮された映像信号をデコードするMPEGデコード回路と、映像信号を標準のテレビジョン信号に変換するビデオエンコード回路とを備える。

【0010】本発明による記録再生装置は、固有の機器ID信号によってスクランブルが施された映像信号を記録する記録再生部と、固有の機器ID信号を生成する機器ID生成回路と、記録部から再生された映像信号を機器ID信号を用いてスクランブル解除を行うスクランブル解除回路とを設ける。この記録再生装置において、前記スクランブル解除回路から得られたMPEG圧縮された映像信号をデコードするMPEGデコード回路と、前記スクランブル解除回路の出力からコピー制御を行うための電子透かし情報を検出するための電子透かし検出回路とを設け、前記電子透かし情報によって、コピー禁止の時には前記MPEGデコード回路の動作を停止する。

【0011】本発明による記録再生装置は、固有の機器ID信号によってスクランブルが施された映像信号と、機器ID信号と更新されたコピー制御用電子透かし情報とを含む入力信号を入力する手段と、固有の機器ID信号を生成する機器ID生成回路と、前記入力信号を前記生成された機器ID信号を用いてスクランブル解除を行うスクランブル解除回路と、前記スクランブルが解除された信号を記録する記録再生部と、前記スクランブル解除された信号から前記電子透かし情報を検出する電子透かし検出回路と、前記電子透かし情報で前記記録再生部の記録を制御する手段とを備える。前記機器ID生成回路から得られた機器ID信号を前記記録再生部に供給し、前記スクランブル解除回路から得られた機器ID信号との一致を取り、一致が取れた時に前記記録再生部の記録を許可する。更に前記機器ID検出・一致回路の出力を前記MPEGデコード回路に供給し、一致が取れた時に前記MPEGデコード回路を動作させ、一致が取れない

時に動作を停止させる。また、この記録再生装置において、再スクランブル回路を設け、前記機器ID検出・一致回路から得られた機器ID信号によって前記MPEGデコード回路の出力を再度スクランブルを施して、他の記録再生装置に記録するために出力する。

【0012】本発明による受信・記録再生システムは、暗号化された映像信号と前記映像信号に関わる暗号の解読キーを含む信号とを受信する手段と、前記解読キーを用いて、映像信号の解読を行う解読回路とを備える。この受信・記録再生システムにおいて、入力した前記映像信号を記録する記録手段と、前記映像信号に関わる信号から制御信号を読み出す制御信号読み出し回路とを設け、前記制御信号により前記記録手段の記録動作の制御を行う。また、映像信号に重畳して記録された電子透かし情報を検出する電子透かし検出回路と、前記解読回路の出力を復号する復号回路と、前記復号回路の出力をフォーマット変換するフォーマット変換回路と、前記フォーマット変換回路の出力を記録する記録手段とを設け、前記記録手段の記録制御を前記電子透かし検出回路の出力に応じて制御する。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、幾つかの実施例を用い、図を参照して説明する。図1(a)、図1(b)及び図1(c)は本発明による受信装置に入力される信号構成の一実施例を示す模式図である。図1(a)はチャンネル情報1に付随する形で属性情報2が付加される場合を示している。属性情報2としては暗号化キー、チャンネルキー、著作権者情報などが含まれている。チャンネルとは一般に各放送局に割り当てられた送信周波数に対応する番号、その他放送局の名称等であり、チャンネル情報とはそのチャンネルで放送される映像情報、音声情報及びその他の情報を云う。

【0014】図1(b)はチャンネル情報の中に番組の著作権やコピー管理情報(以後、CGMS信号という。)などの番組に関わる電子透かし情報(Water Mark)を電子的に埋め込む形で付加された情報3と属性情報4とを合示している。電子透かし情報は映像信号の輝度を変化させることによって映像信号に埋め込まれる。コピー管理情報、すなわちCGMS信号はコピー不可(never copy)、コピーを一回だけ許可する(once copy)、コピー自由(copy free)の情報が埋め込まれる。なお、コピー自由の場合には何も規制する必要はないので、CGMS信号が埋め込まれない場合がある。また、属性情報4の中に電子透かし情報とは別にCGMS信号を追加してもよい。このCGMS信号を設けることにより、この信号と電子透かし情報からのCGMS信号の一致を取ることによって、一致した場合には記録を許可し、不一致の場合には記録を許可しないようにすることができる。図1(c)は図1(a)や図1(b)の属性情報、すなわち暗号化

キーや機器ID信号を電子透かし情報として、電子的に埋め込む形の信号5を示す。

【0015】図1(a)～1Cに示す信号を受信し、記録するのに好適なSTBと記録装置について図2を用いて説明する。図2は本発明による受信装置と記録装置の一実施例の概略を示すブロック図である。図において、10は不特定多数を相手に放送される信号を受信するSTBであり、STB10は信号復調回路20、信号処理回路15、属性情報識別回路13、及び再スクランブル回路28から構成されている。信号処理回路15の出力端子16にはアナログのテレビジョン信号がテレビジョン受信機(図示せず)に出力される。更に、信号処理回路15の出力は再スクランブル回路28に供給され、記録再生装置12で記録される前にスクランブルが行われる。記録再生装置12には再スクランブル回路28の出力信号が供給される。更に、属性情報識別回路15からの信号によって、記録再生装置12での記録可否が制御される。属性信号識別装置13は信号復調回路20の出力信号から属性情報だけを取り出し、そこに記録されている暗号キー、チャンネルキー、及び番組の著作権やCGMS信号などの番組に関わる情報を復号して記録再生装置12の制御を行う。更に、信号処理回路15から電子透かし情報を取り出し、この信号を用いて記録再生装置12のコピー制御を行う。

【0016】図3は本発明による受信装置と記録装置の他の実施例を示すブロック図である。図において、信号処理回路15aはスクランブル解除回路21、MPEGデコード回路23、信号処理をする上で画像データを一次的にバッファするランダムアクセスメモリ22(以後、RAM22という。)、及びビデオエンコード回路24から構成されている。属性情報識別回路13aは属性情報検出回路25及び暗号化キー復号回路26から構成されている。スクランブル解除回路21は信号復調回路20で復調された信号を所定の解読キー、本実施例では暗号化キーを使用して暗号復号を行う。MPEGデコード回路23はスクランブルを解除されたMPEG信号をデコードする。ビデオエンコード回路24はMPEGデコードされた信号からNTSCあるいはPALなどの標準の映像信号をエンコードする。この標準映像信号はテレビジョン受信機(以後、単にTVという)に供給される。

【0017】受信されたデジタル放送信号は信号復調回路20で復調され、属性情報検出回路25で属性情報が検出される。この属性情報は暗号化キー復号回路26に供給され、ここでスクランブルに関わる暗号化キーが取り出される。この暗号化キーはスクランブル解除回路21に供給され、これによって受信信号のスクランブルが解除される。また、属性情報検出回路25によって属性情報に含まれているCGMS信号が検出される。このCGMS信号は記録再生装置12に供給され、この信号

によって現在受信しているテレビジョン信号の記録可否を制御する。また、図2のブロック図とは異なり、記録再生装置12にはスクランブル解除された信号が直接入力され、属性情報検出回路25の出力によって記録可否が判断され、記録可の場合に記録が行われる。

【0018】図3のブロック図においては、取り出された暗号キーをスクランブル解除回路21に入力して、信号復調回路20からの出力の解読を行なっているが、記録再生装置12に映像信号を供給する際に、映像信号をSTB10に組み込まれた機器特有のコード、すなわち機器ID信号をもちいて暗号化処理してもよい。記録再生装置12ではこの暗号化された信号を記録再生装置12の復号回路をもちいて暗号を解読して再生し、記録再生装置12内に設けられたビデオエンコード出力回路で映像信号をエンコードしてTVに出力すると共に記録再生装置12で記録を行う。

【0019】図4は本発明による属性情報の一実施例を示す模式図である。図において、STB10の信号復調回路20に供給される概略の信号は属性情報34、映像信号及び映像信号に埋め込まれた電子透かし情報35などである。この他に、音声信号や同期信号等多くの信号が入力されるが、これらの信号は本発明と直接関係が無いため、ここでは省略して示した。属性情報34としては、スクランブルを解除するための暗号化キー36、チャンネルキー37、及びCGMS信号38などが含まれている。CGMS信号は"00"がコピーフリーを意味し、"10"が一回コピー可能を、"11"がそれ以上のコピーを禁止を意味する。CGMS信号が"10"で一回コピー可能を示す場合はコピー動作と同時にこのCGMS信号を"11"に変更してコピーした事を示す必要がある。図3において、属性コード検出回路25ではこのCGMS信号を検出し"10"と"00"の場合に限りコピーを可能にする制御信号が記録再生装置12へ出力される。CGMS信号が"00"の時にはその信号は変更する必要はないが、"10"の場合には属性情報検出回路25はCGMS信号を"11"としてこれ以上のコピーを出来ないようにする。属性情報検出回路25から取り出されたCGMS信号は記録再生装置12に供給されると共に、記録再生装置12に次の世代を記録する為にスクランブル解除回路21を介して再び記録再生装置12に記録される。

【0020】図5は本発明による受信装置と記録装置の更に他の実施例を示すブロック図である。図において、図3と同一機能を有するブロックには同一の符号を付ける。本実施例において、属性情報識別回路13bは暗号化キー検出回路25、器機ID生成回路30、チャンネルキー検出回路31、暗号復号回路32及びチャンネルキー選別回路33から構成されている。本実施例において、受信信号は暗号化キー及びチャンネルキーを用いてスクランブルされている。この信号のスクランブルを解

除するための解除キーを得る例を属性情報識別回路13bを用いて説明する。

【0021】図において、信号復号回路20の出力信号は暗号化キー検出回路25及びチャンネルキー検出回路31に供給される。器機ID生成回路30では再生機が持っている固有の機器ID信号を検出する。また、チャンネルキー検出回路31は受信チャンネルを識別するためのチャンネルキーが検出される。機器ID信号及びチャンネルキーはチャンネルキー選別回路33に入力され、ここで、受信希望のチャンネルが契約したチャンネルであるか否かを機器ID信号によって選別される。受信チャンネルが契約したチャンネルである場合にはチャンネルキーは暗号復号回路32に供給される。また、暗号化キー検出回路25では信号復調回路20の出力から暗号化キーを検出して暗号復号回路32に供給する。暗号復号回路32において、チャンネルキーが暗号化キーに対応している場合にはその出力に解読キーが出力され、スクランブル解除回路21に供給され、この回路21でスクランブルが解除される。スクランブルが解除された信号を記録再生装置12で記録する場合、暗号化キー検出回路25からの暗号化キーによって記録再生装置12への記録が制御される。このようにキーを複数設ける事により、違法な再生をより困難にし、従がって、違法な記録を阻止することができる。またこのように複数のキーを使い、かつキーの長さを変えることによって、例えば、長いキーを機器ID信号に、短いキーをチャンネルキーに割り振り、チャンネル毎にキーを変えて送出することにより、より違法なコピー動作に対して強くなるように設計出来る。

【0022】図6は本発明による受信装置の更に他の実施例を示すブロック図である。図において図3、図5と同じ機能を有するブロックには同じ番号を付けた。属性信号検出回路13cは属性情報検出回路25、機器ID生成回路30及び暗号化キー復号回路32から構成されている。図6に示す本実施例においては、属性情報検出回路25で暗号化キーを検出する。この検出された暗号化キーはビット入れ替えやマトリックス演算などによって、暗号化キーを変換しているのので、この暗号化キーを暗号化キー復号回路26で復号して暗号化キーを得、解読キーとしてスクランブル解除回路21に供給し、スクランブル解除回路21で信号復調回路20から出力された放送波等から受信した信号のスクランブルを解除する。スクランブル解除回路21で解除された信号はMP

には機器ID生成回路30から機器に対して固有に割り当てられている機器ID信号が供給され、この機器ID信号でこの映像信号が再びスクランブル処理が行われ、デジタル端子17から記録再生装置(図示せず)に出力される。

【0023】本実施例の再スクランブル処理において、機器固有の機器ID信号を使っているが、本発明はこれに限定されることなく、例えば属性情報内に含まれるCGMS信号あるいはチャンネルキーなどによって再スクランブルをかけてもよい。また、属性情報と機器機器ID信号を複合した信号を暗号化キーとして再スクランブル処理を行ってもよい。

【0024】図7は本発明による受信装置と記録再生装置の更に他の実施例を示すブロック図である。図5と同じ機能を有するブロックには同じ番号を付けた。図7の属性情報識別回路13bは図5と同じであり、既に説明済みであるため、説明を省略する。図において、40はスクランブル解除された信号のフォーマット変換をする変換回路である。すなわち、記録再生部41の記録媒体としては、RAM、ビデオテープ、光ディスク、磁気ディスク等色々な種類があるが、それぞれの記録媒体に対応した記録フォーマット適合した信号に変換して記録する必要がある。このフォーマット変換回路40はスクランブルが解除された信号を記録フォーマットに合うように信号のフォーマットを変換する。フォーマットが変換された信号は再スクランブル回路28で再スクランブルされる。再スクランブルに際して、記録再生装置12aに設けられた機器ID生成回路45からの機器ID信号が使用される。再スクランブルされた信号は記録再生部41で記録される。

【0025】記録再生装置12aは、信号を記録し、記録された信号を再生する記録再生部41、器機ID検出・一致回路42、スクランブル解除回路64、MPEGデコード回路43、ビデオエンコード回路44及び機器ID生成回路45から構成されている。記録再生部41から再生された信号は器機ID検出・一致回路42において再生信号の中から記録コード、すなわち再スクランブルを施す時に使用した機器ID信号を検出すると共に、機器ID生成回路45で再生された機器ID信号との一致を取る。記録再生部41からの再生信号に含まれている機器ID信号と機器ID生成回路45から得られた機器ID信号が一致した場合、再生信号は器機ID検出・一致回路を通過してスクランブル解除回路64に供給され、更に、MPEGデコード回路43に供給され、ここで再生信号のデコードを行った後、ビデオエンコード回路44でNTSCやPAL等の標準のテレビジョン信号に変換され、出力端子18からTV(図示せず)に出力される。

【0026】本実施例ではいったんテープ、ディスク等の記録媒体に記録された信号を再生する場合、記録再生

装置 1 2 a で記録された機器 I D 信号と生成された機器 I D 信号との一致を見る。再生信号中の機器 I D 信号と生成された機器 I D 信号とが一致した場合に限り再生を行うことができるように構成されている。このように構成することによって、記録媒体が他の記録再生装置で再生されるのを防ぐことができる。

【0027】以上説明したように、本実施例においては、記録再生装置 1 2 a から再生する時にも記録媒体に記録した属性情報、すなわち機器 I D 信号を基に再生制御を行う事により、放送信号をあらかじめ受信する権利を有する機器だけが記録可能になるだけでなく、再生も記録時に使用した限定された機器だけが再生を行う事が可能となる。なおこの実施例では機器 I D 信号を再スクランブル回路 2 8 に入力しているが、フォーマット変換回路 4 0 に供給して暗号化処理を行ってもよい。

【0028】図 8 は本発明による受信装置と記録再生装置の更に他の実施例を示すブロック図である。図 8 において図 7 と同一機能を有するブロックには同じ符号を付した。記録再生装置 1 2 b は記録再生部 4 1、スクランブル解除回路 5 2、フォーマット変換回路 5 1、MPEG デコード回路 4 3、ビデオエンコード回路 4 4、機器 I D 生成回路 4 5 及び電子透かし検出回路 5 3 から構成されている。

【0029】フォーマット変換回路 5 1 は記録時にフォーマット変換回路 4 0 で行ったフォーマット変換の逆変換を行う。なおここでフォーマット変換回路 5 1 の機能としては次の機能を持たせてもよい。

(1) STB 1 0 からのデータを記録媒体に対して好ましいフォーマットに変換する。

(2) スクランブル解除回路 5 2 を設けない場合には、この回路でスクランブル解除後の信号に対して再度異なるスクランブルをかける。この場合、機器固有の機器 I D 信号の一部を使ってスクランブルを行う。

【0030】以下図をもちいて動作について説明する。信号復調回路 2 0 で復調されスクランブル解除回路 2 1 でスクランブルが解除された信号は再スクランブル回路 2 8 に入力され、ここで器機 I D 生成回路 4 5 で生成された器機 I D 信号によって再スクランブルが施された後、記録再生部 4 1 に記録される。従って、記録再生部 4 1 の記録媒体には機器の固有 I D も共に記録される。一方 STB 1 0 からの映像信号の中には番組の著作権や CGMS 信号などの番組に関わる電子透かし情報が電子的に埋め込まれている。

【0031】記録再生部 4 1 から出力された信号はスクランブル解除回路 5 2 に入力され、機器 I D 生成回路 4 5 からの機器 I D 信号によってスクランブルが解除される。スクランブル解除回路 5 2 からの映像信号、または MPEG デコード回路 4 3 から出力される映像信号のいずれか一方の信号がスイッチ 5 4 で選別されて電子透かし検出回路 5 3 に入力され、この回路 5 3 で電子透かし

信号が検出される。検出された電子透かし情報がコピー禁止を示すならば電子透かし処理回路 5 0 は属性情報いかに関わらず MPEG デコード回路 4 3 に入力されて MPEG 回路の動作を停止させる。ビデオエンコード回路 4 4 は MPEG デコード回路 4 3 の出力を受けて NTSC や PAL 等の TV 標準信号に変換して端子 1 8 から出力する。再生時、器機 I D 生成回路 4 5 で生成された器機 I D 信号と電子透かし検出回路 5 1 の二つの出力を持って再生動作を制御する。従って、違法なコピー操作によって作成された記録媒体の再生は極めて困難となる。

【0032】図 9 は本発明による受信装置と記録装置の更に他の実施例を示すブロック図である。図 9 において、図 3、5、7 と同一機能のブロックには同一の符号を付した。図 9 における実施例では、属性情報識別回路 1 3 d には電子透かし処理回路 5 0 が設けられており、この回路 5 0 で電子透かし信号を検出して記録制御を行うとともに、スクランブル解除に用いた解読キーを用いて再スクランブルを行っている。図 5 の実施例を用いて説明したように、暗号キー復号回路 3 2 から得られた解読キーによってスクランブル解除回路 2 1 で受信信号のスクランブルを解除すると共に、フォーマット変換回路 4 0 でフォーマットが変換された信号をこの解読キーを用いて再スクランブル回路 2 9 でスクランブルを施している。また、電子透かし処理回路で検出された、電子透かし情報の CGMS 信号を記録時に一回コピー可からこれ以上のコピー禁止に書き換え、このコピー禁止に書き換えられた信号によって記録再生部 4 1 への記録を許可する。電子透かし処理回路 5 0 で電子透かし情報の CGMS 信号の書き換えが行われず、一回コピー可を示す CGMS 信号が記録再生部 4 1 に供給された場合には、記録は禁止される。記録再生部 4 1 に記録された信号を再生する場合には暗号復号回路 3 2 から得られる解読キーと同じキーを用いてスクランブルを解除するため、記録媒体を別の記録再生装置で再生することは困難である。

【0033】図 1 0 は本発明による受信装置と記録再生装置の更に他の実施例を示すブロック図である。図 1 0 において、図 3、5、7 と同一機能を有するブロックには同じ符号を付した。本実施例において、属性情報識別回路 1 5 e には電子透かし処理回路 5 9 が設けられている。スクランブル解除回路 2 1 でスクランブルが解除された映像信号は再スクランブル処理回路 6 0 と電子透かし処理回路 5 9 に供給される。また、機器 I D 生成回路 3 0 から得られた機器 I D 信号は再スクランブル回路 6 0 及び電子透かし処理回路 5 9 に供給される。電子透かし処理回路 5 9 ではスクランブル解除回路 2 1 から供給された映像信号から電子透かし信号を検出すると共に、記録時にはこの電子透かし信号の CGMS 信号（以後、透かし CGMS 信号：WATER MARK CGMS

信号という。)を一回コピー可からこれ以上コピー禁止への書き換えを行う。更に、この信号に機器ID生成回路45から供給された機器ID信号を追加する。再スクランブル回路60では機器ID信号によって、映像信号を再スクランブルするとともに、これ以上コピー禁止信号と機器ID信号をスクランブルされた信号に重畳、またはコピー禁止信号と機器ID信号で映像信号の一部を変更して映像信号に埋め込む。スクランブルされた映像信号、コピー禁止信号及び機器ID信号はストリーム回路61を通して記録再生装置12cに出力される。ストリーム回路は再スクランブル回路60からの信号をストリームに変換して送出する。ストリーム回路61の出力は記録再生装置12cの信号復調回路69、スクランブル解除回路64、フォーマット変換回路63を通して記録再生部62に記録される。

【0034】スクランブル解除回路64は機器ID生成回路65から得られた機器ID信号によって映像信号のスクランブルを解除する。また、この機器ID信号は記録再生部62に供給される。記録再生部62では映像信号に重畳又は埋め込まれた機器ID信号と生成された機器ID信号と比較し、一致が取れた時に映像信号を記録するための第1の条件をクリアする。

【0035】スクランブル解除回路64でスクランブルが解除された映像信号は電子透かし処理回路50に供給され、この回路50で映像信号に重畳又は埋め込まれた電子透かしCGMS信号を検出して記録再生部62に供給する。この電子透かしCGMS信号がコピー禁止に更新されている場合には記録を許可する。これが第2の条件である。この二つの条件をクリアすることによって、映像信号は記録再生部62の記録媒体に記録される。

【0036】記録再生部62で再生された映像信号はMPEGデコード回路43及び機器ID検出・一致回路42に供給される。更に機器ID生成回路65からは機器ID信号が機器ID検出・一致回路42に供給される。機器ID検出・一致回路42では記録再生部62で再生された映像信号から電子透かしCGMS信号を検出すると共に、機器ID生成回路65で生成された機器ID信号とを比較する。この比較された信号はMPEGデコード回路43に供給される。再生された機器ID信号と再生された機器ID信号の一致が取れた場合には、MPEGデコード回路43を動作させ、一致しない場合にはMPEGデコード回路43の動作を停止させる。MPEGデコード回路43の出力はビデオエンコード回路44でエンコードされて端子18からTVに出力される。MPEGデコード回路43の出力を更に記録する場合には、この回路65から出力された映像信号を再スクランブル回路67で機器ID検出・一致回路42から得られた機器ID信号を用いて再スクランブルを行った上で端子73から他の記録再生装置に出力される。

【0037】図11は本発明による受信装置と記録再生

装置の更に他の実施例を示すブロック図である。図11において図10と同一の機能を有するブロックには同じ符号を付けた。図11においてはモデム70が設けられており、このモデム70で電話回線を介して機器ID信号や解読キーを入手するものである。機器ID信号を機器内に持つ事はそこを解析されると容易に解読される恐れがある。また番組によって解読キーの種類を変えたい場合もある。このような場合に電話回線を利用して機器ID信号や解読コードあるいは識別情報が得られると機密保持上有利である。本実施例では電話回線に接続されたモデムを利用して機器ID信号を得、この機器ID信号を機器ID生成回路30、65に供給している。本実施例においては、機器のコードを送り出して機器を特定した後に機器ID信号や解読コードを入手し、これをもとにスクランブル解除回路64及び再スクランブル回路60に解読キーを送り解読や再スクランブルを行うものである。勿論ここで入手される解読キーは識別コードをもちいて暗号処理が行われているのが一般的である。

【0038】

【発明の効果】本発明によれば、番組に付随して送られる属性情報や機器ID信号をもとに暗号処理あるいは記録制御を行う事が可能となり、コピー管理を実現する事が出来る。特に属性信号をもちいてSTBから出される信号に暗号処理を行うことにより、より効果的なコピー管理が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による受信装置に入力される信号構成の一実施例を示す模式図である。

【図2】本発明による受信装置と記録装置の一実施例を示す概略のブロック図である。

【図3】本発明による受信装置と記録装置の他の実施例を示すブロック図である。

【図4】本発明による属性情報の一実施例を示す模式図である。

【図5】本発明による受信装置と記録装置の更に他の実施例を示すブロック図である。

【図6】本発明による受信装置の更に他の実施例を示すブロック図である。

【図7】本発明による受信装置と記録再生装置の更に他の実施例を示すブロック図である。

【図8】本発明による受信装置と記録再生装置の更に他の実施例を示すブロック図である。

【図9】本発明による受信装置と記録装置の更に他の実施例を示すブロック図である。

【図10】本発明による受信装置と記録再生装置の更に他の実施例を示すブロック図である。

【図11】本発明による受信装置と記録再生装置の更に他の実施例を示すブロック図である。

【符号の説明】

12…記録再生装置、13…属性情報識別回路、15…

19

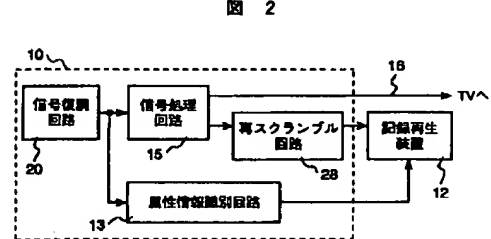
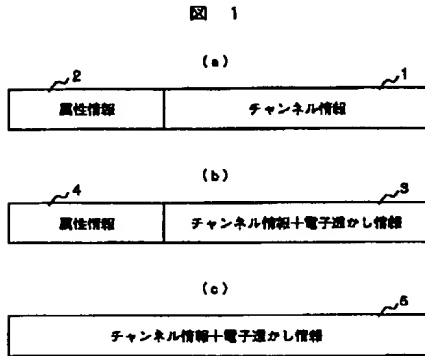
20

信号処理回路、20…信号復調回路、21、52、64…スクランブル解除回路、23…MPEGデコード回路、24、44…ビデオエンコード回路、25…属性情報検出回路、26…暗号化キー復号回路、28、60…再スクランブル回路、30、45…機器ID生成回路、31…チャンネルキー検出回路、32…暗号復号回路、

33…チャンネルキー選別回路、40、51、63…フォーマット変換回路、41記録再生部、42…機器ID検出・一致回路、43…MPEGデコード回路、50、59…電子透かし処理回路、53…電子透かし検出回路、61…ストリーム回路、70…モデム。

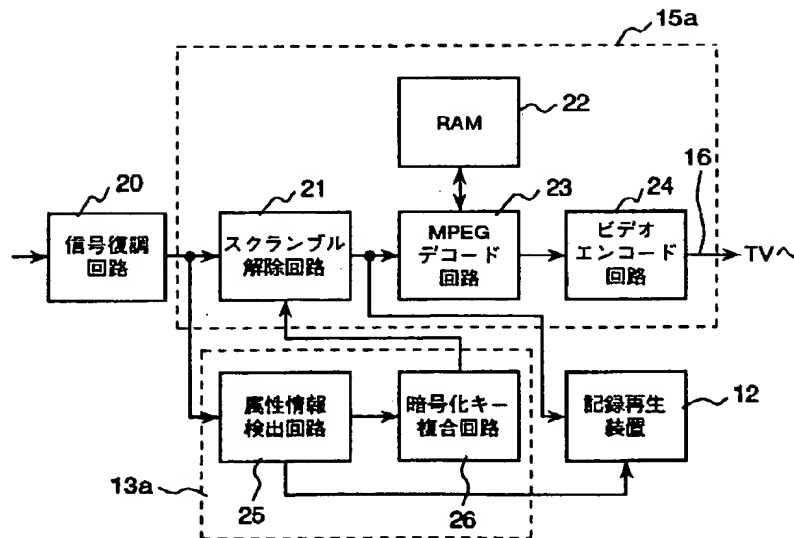
【図1】

【図2】



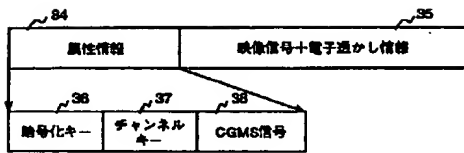
【図3】

図 3



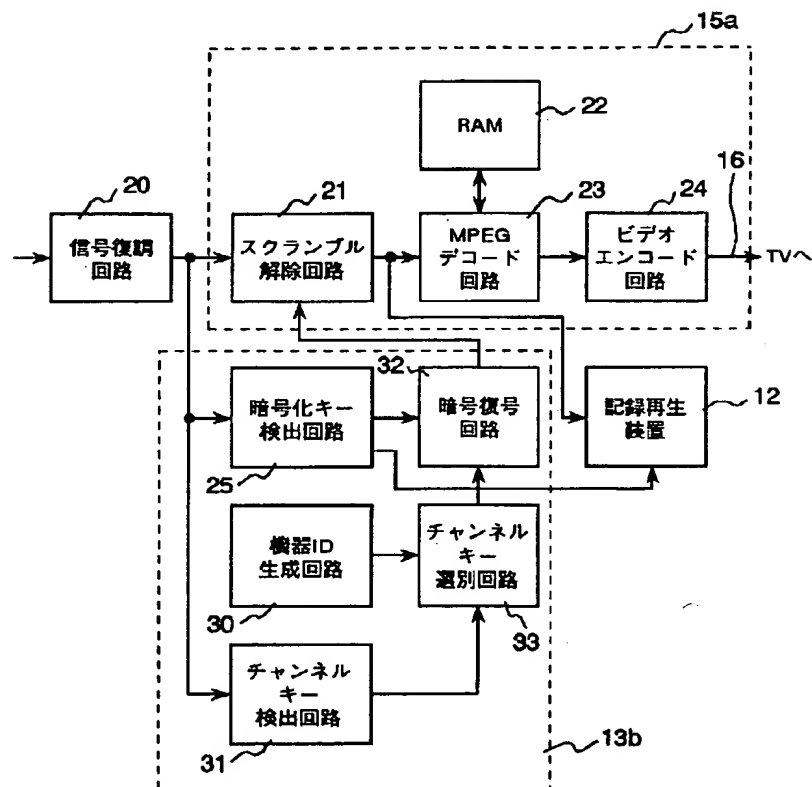
【図4】

図 4



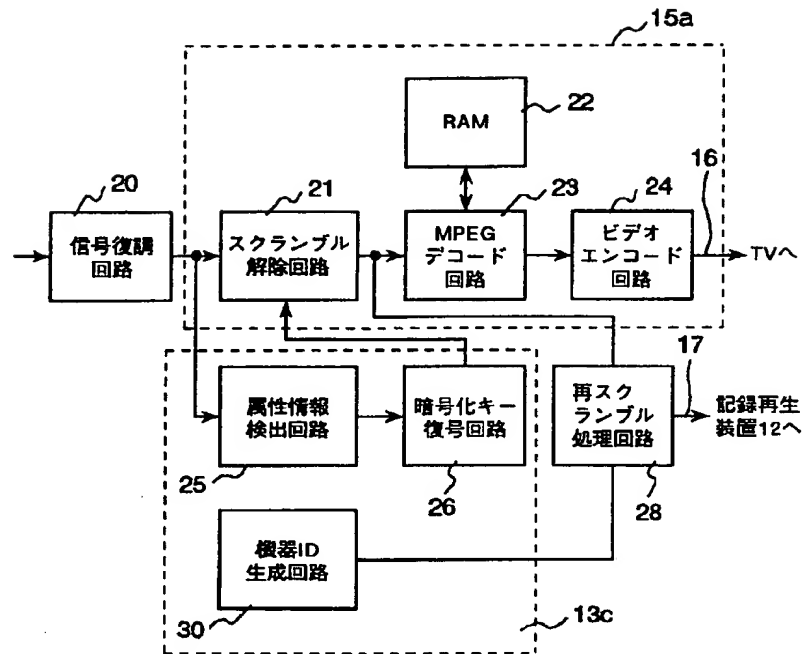
【図5】

図 5



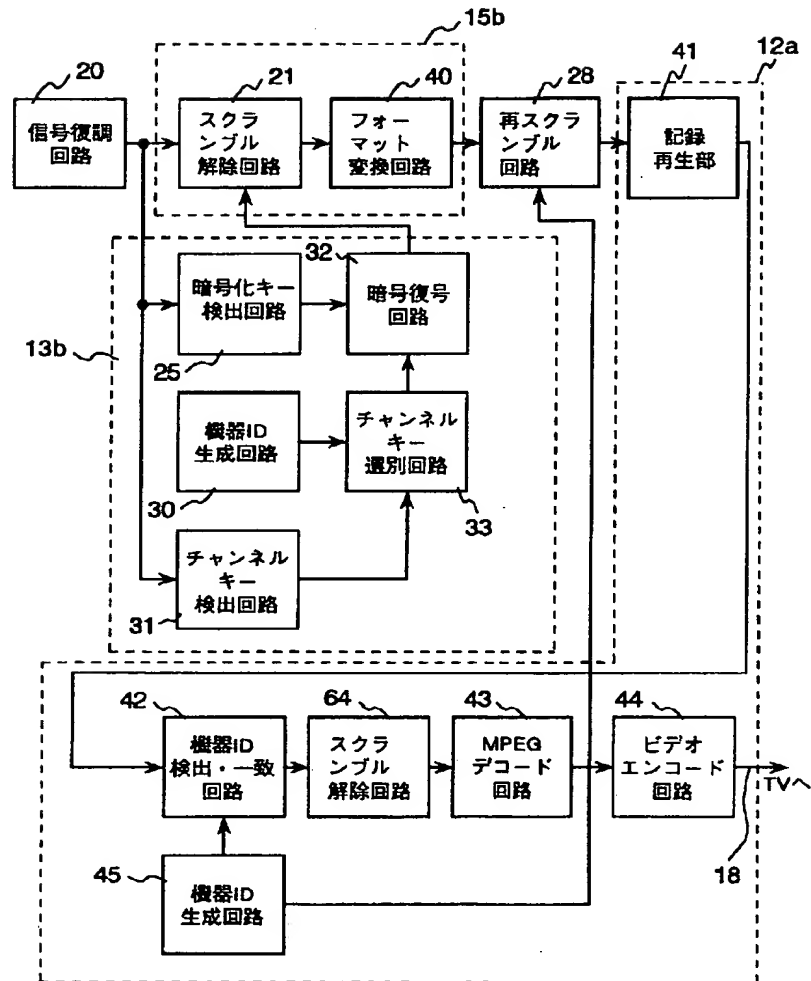
【図6】

図 6



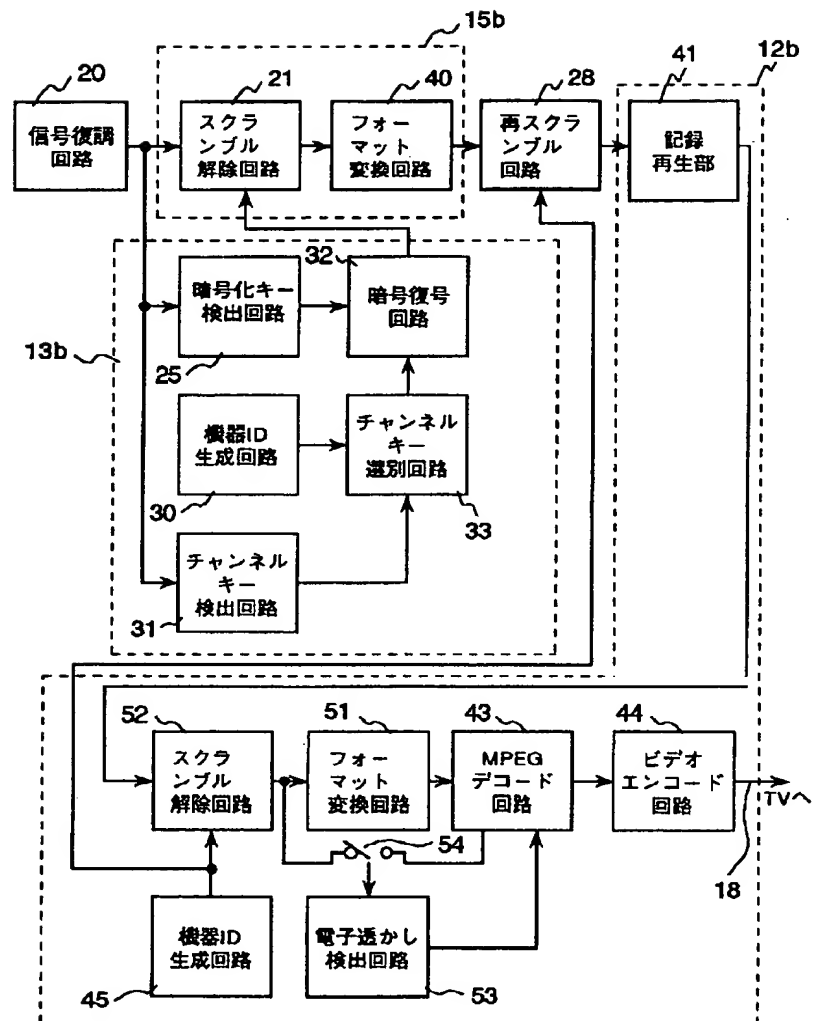
【図7】

図 7



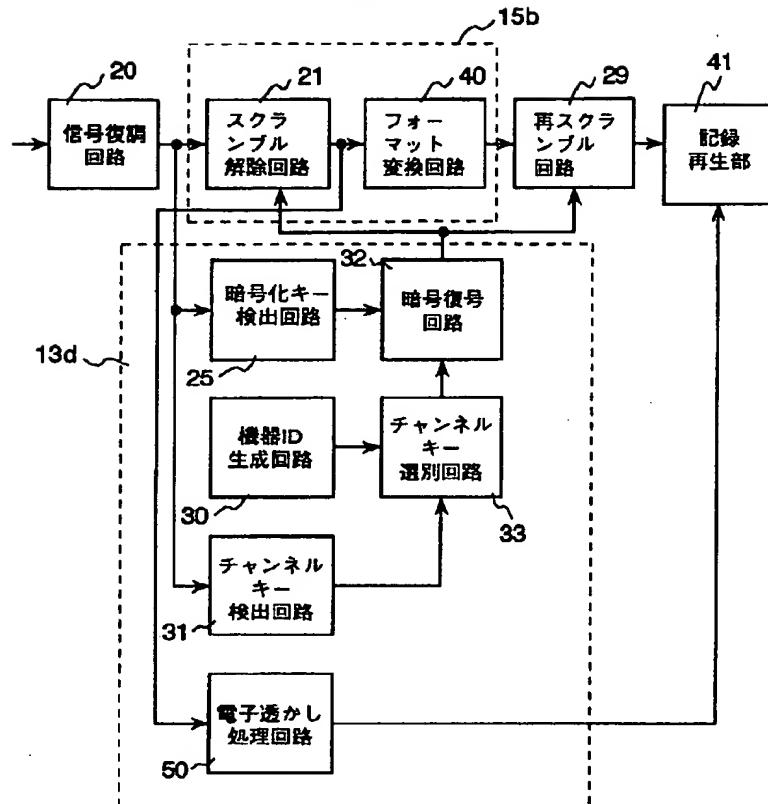
【図8】

図 8



【図9】

図 9



【図10】

図 10

